

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 195 40 647 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
H 01 L 23/66
H 01 L 23/528
G 06 F 1/18
H 03 H 7/01

②1 Aktenzeich n: 195 40 647.8
②2 Anmeldetag: 31. 10. 95
②3 Offenlegungstag: 24. 10. 96

DE 195 40 647 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
14.04.95 JP 7-089700

⑦1 Anmelder:
Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

⑦4 Vertreter:
Prüfer und Kollegen, 81545 München

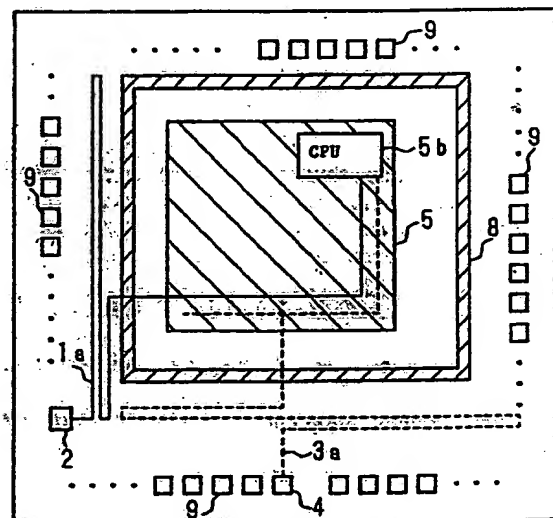
⑦2 Erfinder:
Matsui, Hideo, Itami, Hyogo, JP; Kitora, Takatsugu,
Itami, Hyogo, JP

⑤6 Entgegenhaltungen:
JP 62-42553 A - in: Patents Abstracts of Japan, Sect.
E, Vol. 11 (1987), Nr. 224 (E-525);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung

⑤7 In einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung ge-
mäß der Erfindung ist eine Leitung für ein fixiertes Potential
länger als in der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung
erforderlich ausgedehnt, so daß eine parasitäre Induktivität
der Leitung für ein fixiertes Potential vergrößert wird und
dementsprechend ein LC-Filter (Tiefpaß-Filter) zur Absorp-
tion hochfrequenten Rauschens betrieben wird.



DE 195 40 647 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung, die zur Handhabung elektromagnetischer Interferenzen verbessert ist.

Fig. 1 stellt in Schaubild eines Beispiels eines Aufbaus einer herkömmlichen integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung dar. Die integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung ist mit einer Schaltungseinheit 5, die eine CPU 5b einschließt, einen Bus 8 wie z. B. einen Datenbus, einen Adressenbus oder ähnliches, der so verdrahtet ist, daß er die Schaltungseinheit 5 umschließt, Anschlußkontaktflächen 9, die an der Peripherie des Busses 8 angeordnet sind, eine Oszillatorschaltung zum Erzeugen von Pulsen, sowie eine Takterzeugerschaltung 7 zum Erzeugen von Systemtakten aus den von der Oszillatorschaltung 6 zugeführten Pulsen ausgestattet.

Eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 sind in den Anschlußkontaktflächen 9 eingeschlossen. Eine, von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 ausgehende Versorgungsleitung 1 ist mit der Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden. Eine Masseleitung 3 ist von der Masseanschlußkontaktfläche 4 mit der Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden.

Fig. 2 stellt das äquivalente Schaltungsdiagramm der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 1 dar. Die Schaltungseinheit 5, die Oszillatorschaltung 6 und die Takterzeugerschaltung 7 sind parallel zueinander zwischen der Versorgungsleitung 1 und der Masseleitung 3 verbunden. Eine Kapazität C an jeder Stufe dieser Leiterschaltung und jede Induktivität L der Versorgungsleitung 1 und der Masseleitung 3 an beiden Seiten der Stufe bilden einen LC-Filter, der als Tiefpaß-Filter wirkt.

Die Versorgungsleitung 1 und die Masseleitung 3 sind jeweils so angeschlossen, daß sie von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und der Masseanschlußkontaktfläche 4 über minimale Distanzen zur Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verlaufen, um zu gewährleisten, daß die integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung in einer kleinen Fläche angeordnet werden kann. Mit anderen Worten, sind die Versorgungsleitung 1 und die Masseleitung 3 so kurz wie möglich gebildet, so daß parasitäre Induktivitätskomponenten durch das Ausrichten bzw. die Anordnung der Verdrahtung reduziert sind.

In der wie oben erwähnten integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung wird manchmal ein Potential zwischen der Versorgungsleitung 1 und der Masseleitung 3 durch das Rauschen einer AC-Versorgungsquelle gestört bzw. verschoben. Um diese Störung zu verhindern wird im allgemeinen zwischen der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und der Masseanschlußkontaktfläche 4 ein Bypass-Kondensator eingesetzt, wodurch das Rauschen der Versorgungsquelle entfernt wird. Wenn jedoch die Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 nicht weniger als einen vorgegebenen Abstand von der Masseanschlußkontaktfläche 4 entfernt ist, so ist die Zulassung des Bypass-Kondensators lang und die Induktion erschwert es, das Rauschen vollständig zu entfernen. Darüber hinaus kann das Rauschen der AC-Versorgungsquelle nicht in ausreichender Weise entfernt werden, wenn das Rauschen sehr groß ist.

Wenn die Versorgungsleitung 1 und die Masseleitung 3 kleine Induktivitätskomponenten aufweisen, so weist

in den zuvor erwähnten Fällen der LC-Filter (Tiefpaß), der aus den Induktivitätskomponenten und den parasitären Kapazitätskomponenten zwischen der Versorgungsleitung 1 und der Masseleitung 3 gebildet ist, eine kleine Effizienz auf, woraus resultiert, daß EMS (elektromagnetische Suszeptibilität) nur schlecht angewendet werden kann, ohne daß dabei das Rauschen eliminiert wird und eine in der Schaltungseinheit 5 eingeschlossene funktionale Schaltung fälschlicherweise angesteuert wird.

Die Oszillatorschaltung 6 und die Takterzeugerschaltung 7 bestehen aus CMOS-Transistoren. Wenn an einem Gate des CMOS-Transistors ein L-Potentialpegel angelegt wird, so befindet sich ein P-Kanal MOS-Transistor, bei dem eine Source mit der Versorgungsleitung 1 verbunden ist, im leitenden Zustand und hält eine Drain desselben auf dem H-Pegel. Wenn dagegen ein Potential mit H-Pegel an dem Gate des CMOS-Transistors anliegt, so befindet sich ein N-Kanal MOS-Transistor, bei dem eine Source mit der Masseleitung 3 verbunden ist AN-Zustand und hält eine Drain desselben auf dem L-Pegel.

Da die Drain des P-Kanal MOS-Transistors und die Drain des N-Kanal MOS-Transistors der CMOS-Transistoren miteinander verbunden sind, werden P-Kanal MOS-Transistor und der N-Kanal MOS-Transistor gleichzeitig in der Mitte eines Umwechslens des Eingabepegels der CMOS-Transistoren eingeschaltet.

Dementsprechend fließt ein Strom entlang der Route von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 → Versorgungsleitung 1 → P-Kanal MOS-Transistor → N-Kanal MOS-Transistor → Masseleitung 3 zur Masseanschlußkontaktfläche 4 und ein Durchlaßstrom fließt zwischen der Versorgungsspannungsanschlußfläche 2 und der Masseanschlußfläche 4.

Da der Durchlaßstrom in der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 häufiger fließt, da die Schaltungen 6 und 7 mit hoher Geschwindigkeit angesteuert werden, ist der Durchschnittsbeitrag des Durchlaßstroms erhöht, und demzufolge fluktuiert das Potential der Versorgungsleitung 1 in großem Maße. Trotz dieser Tatsache sind jedoch parasitäre Induktivitäten der Versorgungsleitung 1 klein und der LC-Filter besitzt wenig Effizienz, wie dies oben ausgeführt wurde. Demzufolge können an der Versorgungsleitung 1 als Resultat der Fluktuationen erzeugte hochfrequente Wellen während der Übertragung entlang der Versorgungsleitung 1 nicht absorbiert werden, sondern werden auf Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 übertragen und verursachen unerwünschte Strahlung, d. h. EMI (elektromagnetische Interferenzen).

Ein tatsächliches Beispiel, wie der obige Mechanismus die Absorption von Rauschen verhindert, wird im folgenden erklärt.

Die parasitäre Induktivität einer Aluminiumverdrahtung wird näherungsweise als 0,1 nH pro 100 µm angenommen. Wenn demzufolge eine Verdrahtungslänge der Versorgungsleitung 1 100 µm beträgt, so beträgt die an der Versorgungsleitung 1 anliegende parasitäre Induktivität 0,1 nH. Wenn die an der Versorgungsleitung 1 wirkende parasitäre Kapazität näherungsweise 10 pF beträgt, so wirken die der Versorgungsleitung 1 zugeführte Induktivität und Kapazität so, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist.

Die an der in Fig. 3 gezeigten Versorgungsleitung 1 wirkende Induktivität und Kapazität sind durch eine Impedanz Z_L der induktiven Komponenten, die in Serie mit einer Rauscherzeugerquelle 100 geschaltet ist, deren

anderes Ende auf Masse liegt, dargestellt, sowie durch eine Impedanz Z_C der kapazitären Komponente, die parallel zu der Rauscherzeugerquelle 100 und der Impedanz Z_L geschaltet ist, und deren anderes Ende auf Masse liegt. Sie stellen ein Äquivalent zu einem LC-Filter dar, der einen Anschlußknoten zwischen den Impedanzen Z_L und Z_C als Ausgabeanschluß 101 aufweist.

Berücksichtigt man zum Beispiel unter den von der Rauscherzeugerquelle 100 erzeugten Frequenzkomponenten eine Frequenz von 100 MHz, so werden die Impedanzen Z_L , Z_C wie folgt dargestellt:

$$Z_L = 2 \pi f L = 2 \pi \times 100 \times 10^6 \times 0.1 \times 10^{-9} \approx 0.063(\Omega)$$

$$Z_C = \frac{1}{2 \pi f C} = \frac{1}{2 \pi \times 100 \times 10^6 \times 10 \times 10^{-12}} \approx 160(\Omega)$$

Demzufolge wird unter der Annahme, daß z. B. Rauschkomponenten der Größenordnung 1 mV von der Rauscherzeugerschaltung 100 ausgegeben werden, der Betrag, der an den Ausgabeanschluß 101 übertragenen Rauschkomponenten kaum abgeschwächt, wie dies aus folgender Gleichung offensichtlich ist:

$$Z_C / (Z_C + Z_L) \times 1 \text{ mV} \approx 0.99961 \text{ mV.}$$

Da ein Frequenzband um 100 MHz in Abstimmgeräten von TV-Empfängern verwendet wird, werden, wenn Strahlungsrauschen im Frequenzband von 100 MHz erzeugt wird, Bilder von TV-Empfängern unvorteilhaft gestört oder es treten ähnliche unerwünschte Probleme auf.

Zur Lösung der oben beschriebenen Probleme wurden währenddessen folgende integrierte Halbleiterschaltungen vorgeschlagen. Ins besondere offenbart die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 64-57746 (1989) eine integrierte Halbleiterschaltung, in der eine Spule auf dem Halbleitersubstrat unter Verwendung von zwei oder mehr Aluminiumschichten gebildet ist. Eine integrierte Halbleiterschaltung einer komplementären Bauart ist in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 60-231355 (1985) offenbart und ist mit einem internen Versorgungssystem zur Zuführung von Elektrizität an eine interne Schaltung, einem peripheren Versorgungssystem zum Zuführen von Elektrizität an eine periphere Schaltung sowie mit Abschwächungseinrichtungen zum Zuführen einer Spannung des peripheren Versorgungssystems in das interne Versorgungssystem unter Abschwächung der Spannungsänderung vorgesehen. Dagegen ist ein integriertes Schaltungspaket mit hoher Geschwindigkeit, wie es in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 61-239649 (1986) diskutiert ist, so ausgelegt, daß es zwischen Drähten eine Verbindung herstellt, in denen sich ein hochfrequentes Signal über einen verbindenden Abschnitt mit kleiner Induktionskomponente ausbreitet, während es zwischen Drähten zur Zuführung elektrischer Leistung mit Hilfe von Anschlußteilen mit hoher induktiver Komponente verbunden ist.

Des weiteren beschreibt die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 4-260341 (1992) eine integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung, in der ein internes Verbindungsende zwischen einer Versorgungsleitung und einer Masseleitung unterteilt ist, um die Gegeninduktivität einer internen und einer externen Schaltung zu erhöhen. In einer anderen Anordnung einer integrierten Halbleiterschaltung, wie sie in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 3-76142 (1991) diskutiert ist,

ist ein Anordnungsmuster einer Verdrahtungsschicht, welche ausschließlich für eine Versorgungsverdrahtung und eine Masseverdrahtung gebildet ist, so gebildet, daß eine Fläche, die durch eine modulare Zelle eingenommen wird, vollständig eingeschlossen ist. Die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 6-104720 (1994) stellt eine integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit einer eingebauten Konstantspannungsquelle dar.

Die Erfindung wurde zur Lösung der oben beschriebenen Probleme erdacht und es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung vorzusehen, in der eine Versorgungsleitung und eine Masseleitung mit einem umgeleiteten Abschnitt, durch den die parasitäre Induktivität derselben erhöht werden soll, angeordnet ist, wodurch verbesserte Eigenschaften gegen elektromagnetischen Interferenzen, die durch das Rauschen einer AC-Leistungsquelle verursacht werden, sowie gegen das Rauschen von Durchgangsströmen in einem CMOS-Transistor, etc. erzielt werden.

Diese Aufgabe wird durch eine integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

Gemäß der Erfindung wird eine Leitung für ein fixiertes Potential auf der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung länger als dies erforderlich ist ausgebildet wird, um so die parasitäre Induktivität derselben zu erhöhen. Der Effekt des daraus resultierenden LC-Filters (Tiefpaß) wirkt zur Absorption von hochfrequentem Rauschen.

Die integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung der Erfindung ist durch eine Leitung für ein fixiertes Potential gekennzeichnet, die von einer Anschlußkontaktfläche mit einem fixierten Potential zu einer Schaltungseinheit geführt wird und von der ein Abschnitt zur Vergrößerung der parasitären Induktivität auf dem Substrat geführt wird. Aufgrund der Leitung für ein fixiertes Potential im obigen Aufbau sind induktive Komponenten, die parasitär an der Leitung für ein fixiertes Potential wirken, erhöht, wodurch der Effekt des LC-Filters, der durch die induktive Komponente und die kapazitäre Komponente gebildet ist, oft vergrößert wird, um so die Absorption von Rauschen der AC-Leistungsquelle sowie Rauschen der Durchgangsströme im CMOS-Transistor etc. zu ermöglichen.

Die Leitung für ein fixiertes Potential sollte um z. B. nicht weniger als eine viertel Umdrehung in der Peripherie der Schaltungseinheit umgeleitet sein.

In dem Fall, in dem die Leitung für ein fixiertes Potential, die von der Anschlußkontaktfläche des fixierten Potentials zu einer Oszillatorschaltung verläuft, einen Abschnitt aufweist, der zur Vergrößerung der parasitären Induktivität umgeleitet ist, liegt zusätzlich zu den zuvor erwähnten Effekten eine besonders effektive Absorption des durch die Durchgangsströme der in der Oszillatorschaltung enthaltenen CMOS-Transistoren verursachten Rauschens vor.

Des weiteren wird in dem Fall, in dem die Leitung für ein fixiertes Potential von der Anschlußkontaktfläche des fixierten Potentials zu einer Takterzeugerschaltung einen Abschnitt aufweist, der zur Erhöhung der parasitären Induktivität umgeleitet ist, nicht nur der obige Effekt erreicht, sondern es wird auch Rauschen, welches auf den Durchgangsströmen der CMOS-Transistoren, die in der Takterzeugerschaltung enthalten sind, oder ähnlichem beruht absorbiert.

Die Leitung für ein fixiertes Potential v n d r An-

schlußkontaktfläche des fixierten Potentials zur Takterzeugerschaltung kann zur Erhöhung der parasitären Induktivität durch eine Schaltungseinheit umgeleitet werden.

In einer integrierten Halbleiterschaltung der vorliegenden Erfindung sind eine erste Leitung für ein fixiertes Potential von einer ersten Anschlußkontaktfläche mit einem fixierten Potential aus mit der Takterzeugerschaltung verbunden, und eine zweite Leitung für ein fixiertes Potential von einer zweiten Kontaktanschlusfläche mit fixiertem Potential aus mit der Takterzeugerschaltung verbunden, während eine Potentialleitung parallel zu der anderen Potentialleitung verläuft. Dementsprechend werden die parasitären induktiven Komponenten der ersten und zweiten Leitung für ein fixiertes Potential erhöht, wodurch der Effekt des LC-Filters, der aus induktiven und kapazitären Komponenten zusammengesetzt ist, verbessert wird, so daß Rauschen von der AC-Leistungsquelle, insbesondere Rauschen aufgrund der Durchgangsströme der CMOS-Transistoren, die in der Takterzeugerschaltung eingeschlossen sind, absorbiert wird.

Alternativ dazu können die erste Leitung für ein fixiertes Potential von der ersten Anschlußkontaktfläche mit fixiertem Potential zur Takterzeugerschaltung und die zweite Leitung für ein fixiertes Potential von der zweiten Anschlußkontaktfläche mit fixiertem Potential zur Takterzeugerschaltung mit der Takterzeugerschaltung in einem Zustand verbunden sein, in dem zumindest ein Abschnitt, der länger als die Hälfte der vollständigen Länge einer Potentiallinie ist, benachbart und parallel zu der anderen Potentialleitung verläuft.

Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 ein Schaubild, welches den Aufbau einer herkömmlichen integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung zeigt;

Fig. 2 ein der in Fig. 1 gezeigten integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung äquivalentes Schaltbild;

Fig. 3 ein Schaltbild, welches die zusätzlich an der Versorgungsleitung wirkenden Induktivitäten und Kapazitäten zeigt;

Fig. 4 ein Schaubild des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 5 ein Äquivalenzschaltbild der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 4;

Fig. 6 ein Schaubild des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 7 ein Schaubild des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 8 ein äquivalentes Schaltungsdiagramm einer Oszillatorschaltung der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 7;

Fig. 9 ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 10 ein ein r Schaltung mit einer Schaltungseinheit und einer Takterzeugerschaltung der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 9 äquivalentes Schaltbild;

Fig. 11 ein Schaubild des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 12 ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 13 ein einer Schaltung mit einer Schaltungseinheit und einer Takterzeugerschaltung der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 12 äquivalentes Schaltbild und

Fig. 14 ein Schaubild des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 4 zeigt den Aufbau einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Die integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung ist mit einer Schaltungseinheit 5, die eine CPU 5b einschließt, einem Bus 8 wie z. B. einem Datenbus, einem Adreßbus oder ähnlichem, der so ausgelegt ist, daß er die Schaltungseinheit 5 umgibt, sowie mit Anschlußkontaktflächen 9, die außerhalb des Busses 8 angeordnet sind, versehen.

Die Anschlußkontaktflächen 9 schließen eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 ein. Eine Versorgungsleitung 1a wird von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 zur Schaltungseinheit 5 geleitet bzw. geführt. In ähnlicher Weise erstreckt sich eine Masseleitung 3a von der Masseanschlußkontaktfläche 4 zur Schaltungseinheit 5.

Sowohl die Versorgungsleitung 1a als auch die Masseleitung 3a sind mit der Schaltungseinheit 5 verbunden, nachdem sie innerhalb der Anschlußkontaktflächen 9 so geführt wurden, daß jede Leitung zum Beispiel zweimal so lang oder größer als die kürzeste Strecke ist.

Fig. 5 stellt ein äquivalentes Schaltbild der integrierten Halbleiterschaltung dar, in der ein Kondensator C an einer Stufe der Leiterschaltung und jede Induktivität L der Versorgungsleitung 1a und der Masseleitung 3a an beiden Seiten des Kondensators C einen LC-Filter bilden. Die Schaltungseinheit 5 ist zwischen der Versorgungsleitung 1a und der Masseleitung 3a verbunden.

Im obigen Aufbau der integrierten Halbleiterschaltung wirken große Induktivitäten L und große Kapazitäten C zur Bildung des LC-Filters parasitär an der Versorgungsleitung 1a und der Masseleitung 3a. Dementsprechend kann selbst dann, wenn die Rauschenleistung nicht vollständig durch einen Bypass-Kondensator absorbiert wird, das Rauschen durch die Versorgungsleitung 1a und die Masseleitung 3a absorbiert werden.

Ein Absorptionsbetrag, insbesondere ein Abschwächungsbetrag des Rauschens wird in einem Beispiel wie folgt berechnet. Die Induktivität und die Kapazität der Versorgungsleitung 1a sind entsprechend denen, die in Fig. 3 dargestellt sind.

Die zu der Versorgungsleitung 1 in Fig. 3 addierte Induktivität und Kapazität wird durch eine Impedanz Z_L der induktiven Komponente, die in Serie mit der Rauscherzeugerquelle 100 geschaltet ist, und die an ihrem anderen Ende geerdet ist, sowie durch eine Impedanz Z_C der kapazitären Komponente dargestellt, die parallel zu der Rauscherzeugerquelle 100 und der Impedanz Z_L geschaltet ist, und deren anderes Ende auf Masse liegt. Die Induktivität und die Kapazität bilden das Schaltungsäquivalent zu einem LC-Filter, in dem ein Verbindungsknoten zwischen den Impedanzen Z_L und Z_C als Ausgabeanschluß 101 dient.

Wenn zum Beispiel die Versorgungsleitung 1a über 3 mm umgeleitet wird, unter der Annahme, daß beim Vorliegen einer Induktivität von 30 nH eine Kapazität von 200 pF an die Versorgungsleitung 1a angelegt wird und die Rauscherzeugerquelle 100 MHz aufweist, gilt

für die Impedanzen Z_L und Z_C :

$$Z_L = 2\pi fL = 2\pi \times 100 \times 10^6 \times 30 \times 10^{-9} \approx 18,8(\Omega)$$

$$Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = 1/(2\pi \times 100 \times 10^6 \times 200 \times 10^{-12}) \approx 7,96(\Omega).$$

Der Abschwächungsbetrag beträgt dann entsprechend $Z_C/(Z_C + Z_L) \approx 0,3$. Fig. 6 stellt ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung dar. Eine Versorgungsleitung 1b ist von einer Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 mit einer Schaltungseinheit 5 verbunden. Eine Masseleitung 3b wird von einer Masseanschlußkontaktfläche 4 an die Schaltungseinheit 5 geführt. Die Versorgungsleitung 1b und Masseleitung 3b werden, nachdem sie z. B. eine viertel Umdrehung oder mehr in der Peripherie der Schaltungseinheit 5 umgeleitet wurden, der Schaltungseinheit 5 zugeführt. In den anderen Punkten entspricht der Aufbau der zweiten Ausführungsform dem der ersten Ausführungsform, es werden für diese dieselben Bezugszeichen verwendet, auf die weitere Beschreibung derselben wird verzichtet. Eine Äquivalenzschaltung der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der zweiten Ausführungsform ist dieselbe wie in Fig. 5.

Große Induktivitäten L und große Kapazitäten C wirken parasitär auf die Versorgungsleitung 1b und die Masseleitung 3b und bilden hierdurch in der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung einen LC-Filter. Selbst wenn das Rauschen der Versorgungsleitung nicht in ausreichender Art und Weise durch einen Bypass-Kondensator absorbiert werden kann, so wirken die Versorgungsleitung 1b und die Masseleitung 3b zur Absorption des Rauschens. Ein Absorptionsbetrag des Rauschens, d. h. ein Abschwächungsbetrag des Rauschens wird in derselben Weise wie in dem vorangehenden ersten Ausführungsbeispiel berechnet, die Beschreibung wird deshalb abgekurzt.

Fig. 7 stellt ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung einer dritten Ausführungsform der Erfindung dar. Die Einrichtung ist mit einer Schaltungseinheit 5, die eine CPU 5b einschließt, versehen, sowie mit einem Bus 8, wie z. B. einen Datenbus, einem Adreßbus etc., der so angeordnet ist, daß die Schaltungseinheit 5 von diesem umschlossen wird, mit Anschlußkontaktflächen 9, die außerhalb des Busses 8 angeordnet sind, einer Oszillatorschaltung 6 zur Erzeugung von Pulsen, und einer Takterzeugerschaltung 7 zum Erzeugen von Systemtakten aus den Pulsen der Oszillatorschaltung 6. Die Anschlußkontaktflächen 9 schließen eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 ein. Eine Versorgungsleitung 1c ist von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 mit der Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden. Von der Masseanschlußkontaktfläche 4 ist eine Masseleitung 3c mit der Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden (die Versorgungsleitung 1c und die Masseleitung 3c an die Takterzeugerschaltung 7 sind in Fig. 7 nicht gezeigt). Die Versorgungsleitung 1c und die Masseleitung 3c führen zur Oszillatorschaltung 6, nachdem sie so geführt bzw. umgeleitet wurden, daß sie z. B. zweimal so lang oder länger als die kürzeste Route sind.

Fig. 8 stellt ein der Oszillatorschaltung 6 der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung äquivalentes Schaltbild dar. Die Kondensatoren C an den seitlichen Stufen der Leiterschaltung sowie die Induktivitäten

ten L der Versorgungsleitung 1c und der Masseleitung 3c zu beiden Seiten der Kondensatoren C bilden in der äquivalenten Schaltung einen LC-Filter. Die Oszillatorschaltung 6 ist zwischen der Versorgungsleitung 1c und der Masseleitung 3c angeschlossen.

Große Induktivitäten L und große Kapazitäten C, die parasitär an der Versorgungsleitung 1c und der Masseleitung 3c wirken, bilden den LC-Filter in der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung. Selbst wenn Rauschen der Leistungsversorgung, das Rauschen der Versorgungsquelle und/oder das Rauschen durch einen Durchgangsstrom eines CMOS-Transistors, in der Oszillatorschaltung 6 durch einen Bypass-Kondensator nicht vollständig absorbiert werden, so absorbieren die Versorgungsleitung 1c und die Masseleitung 3c das Rauschen. Ein Absorptionsbetrag, d. h. ein Abschwächungsbetrag des Rauschens wird auf die gleiche Weise wie in der ersten Ausführungsform erhalten.

Fig. 9 stellt ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung dar. In der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung ist eine Schaltungseinheit 5 mit einer CPU 5b vorgesehen, ein Bus 8, insbesondere ein Datenbus, ein Adreßbus, etc., der die Schaltungseinheit 5 umgibt, Anschlußkontaktflächen 9, die außerhalb des Busses 8 angeordnet sind, einer Oszillatorschaltung 6 zur Erzeugung von Pulsen, sowie eine Takterzeugerschaltung 7 zur Bildung von Systemtakten aus den in der Oszillatorschaltung 6 erzeugten Pulsen. Die Anschlußkontaktflächen 9 schließen eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 ein. Eine Versorgungsleitung 1d wird von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 an die Schaltungseinheit 5, die Oszillatorschaltung 6 und die Takterzeugerschaltung 7 geführt, während eine Masseleitung 3d von der Masseanschlußkontaktfläche 4 an die Schaltungseinheit 5, die Oszillatorschaltung 6 und die Takterzeugerschaltung 7 geführt ist (die Versorgungsleitung 1d und die Masseleitung 3d zur Oszillatorschaltung 6 sind in Fig. 9 nicht gezeigt). Nachdem die Versorgungsleitung 1d und die Masseleitung 3d an der Innenseite der Anschlußkontaktflächen 9 so geführt wurden, daß sie nicht kleiner als zweimal die Länge der kürzesten Route sind, werden beide Leitungen 1d und 3d in die Schaltungseinheit 5 und die Takterzeugerschaltung 7 geführt.

Fig. 10 stellt ein Äquivalenzschaltbild der Schaltungseinheit 5 der Takterzeugerschaltung 7 der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 9 dar. In der Schaltung bilden ein Kondensator C an einer Stufen der Leiterschaltung sowie jede Induktivitäten L der Versorgungsleitung 1d und der Masseleitung 3d zu beiden Seiten des Kondensators C einen LC-Filter. Die Schaltungseinheit 5 und die Takterzeugerschaltung 7 sind parallel mit dem LC-Filter verbunden.

In der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung bilden die großen Induktivitäten L und Kapazitäten C, die parasitär an der Versorgungsleitung 1d und der Masseleitung 3d wirken, den LC-Filter. Aufgrund des so gebildeten LC-Filters werden, selbst wenn das Rauschen der Leistungsversorgung und das Rauschen durch einen Durchgangsstrom eines CMOS-Transistors der Takterzeugerschaltung 7, nicht in ausreichender Weise durch einen Bypass-Kondensator absorbiert werden kann, das Rauschen effektiv durch die Versorgungsleitung 1d und die Masseleitung 3d absorbiert. Ein Absorptionsbetrag des Rauschens, d. h. der Abschwächungsbetrag des Rauschens wird in der gleichen Art und Weise

wie in der ersten Ausführungsform berechnet, auf die erneute Beschreibung wird verzichtet.

Der Aufbau einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung ist in einem Schaubild der Fig. 11 gezeigt. Die Anschlußkontaktflächen 9 schließen eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und Masseanschlußkontaktfläche 4 ein. Eine Versorgungsleitung 1e ist von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 mit einer Schaltungseinheit 5, einer Oszillatorschaltung 6 und einer Takterzeugerschaltung 7 verbunden, während eine Masseleitung 3e von der Masseanschlußkontaktfläche 4 zur Schaltungseinheit 5, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verläuft (die Versorgungsleitung 1e und die Masseleitung 3e an die Oszillatorschaltung 6 sind in Fig. 11 nicht gezeigt).

Die Versorgungsleitung 1e und die Masseleitung 3e sind jeweils zur Schaltungseinheit 5 und der Takterzeugerschaltung 7 geführt, nachdem sie in der Peripherie der Schaltungseinheit 5 über einen Abstand, der nicht kleiner als eine viertel Drehung bzw. $\frac{1}{4}$ des Umfangs ist, geführt worden sind. Der Aufbau der fünften Ausführungsform ist in den anderen Punkten der gleiche wie der der vierten Ausführungsform und auf die Beschreibung der anderen Punkte, die mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind, wird verzichtet. Eine äquivalente Schaltung der Schaltungseinheit 5 und der Takterzeugerschaltung 7 der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung ist die gleiche wie die in Fig. 10 gezeigte.

Aufgrund der großen Induktivität L und der Kapazität C, die parasitär an der Versorgungsleitung 1e und der Masseleitung 3e wirken, ist in der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung ein LC-Filter gebildet. Demzufolge werden, selbst wenn das Rauschen der Versorgungsleitung bzw. Leistungsrauschen und das Rauschen, verursacht durch den Durchgangsstrom eines CMOS-Transistors der Takterzeugerschaltung 7, nicht vollständig durch einen Bypass-Kondensator absorbiert werden kann, das Rauschen durch die Versorgungsleitung 1e und die Masseleitung 3e absorbiert. Der Absorptionsbetrag des Rauschens, bzw. der Abschwächungsbetrag des Rauschens wird in der gleichen Weise wie in der zuvor dargestellten ersten Ausführungsform erhalten, die weitere Beschreibung wird daher abge-
kürzt.

Der Aufbau einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung einer sechsten Ausführungsform der Erfindung ist in Fig. 12 gezeigt. Die integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung der Fig. 12 sieht eine Schaltungseinheit 5a mit einer CPU vor, einen Bus 8, wie z. B. einen Datenbus, einen Adreßbus, oder ähnlichem, der so verdrahtet ist, daß die Schaltungseinheit 5a von diesem umgeben wird, Anschlußkontaktflächen 9, die außerhalb des Busses 8 angeordnet sind und die eine Versorgungsanschlußfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 einschließen, einer Oszillatorschaltung 6 zur Erzeugung von Pulsen und eine Takterzeugerschaltung 7 zum Erzeugen von Systemtakten aus den Pulsen in der Oszillatorschaltung 6.

Eine Versorgungsleitung 1f ist beginnend von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 mit der Schaltungseinheit 5a, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden. Unterdessen ist eine Masseleitung 3f von der Masseanschlußkontaktfläche 4 mit der Schaltungseinheit 5a, der Oszillatorschaltung 6 und der Takterzeugerschaltung 7 verbunden. (die Versorgungsleitung 1f und die Masseleitung 3f an die Oszil-

latorschaltung 6 sind in der Zeichnung nicht gezeigt). Die Versorgungsleitung 1f und die Masseleitung 3f werden in die Takterzeugerschaltung 7 eingeführt, nachdem sie das Innere der Schaltungseinheit 5a durchquert haben.

Fig. 13 stellt ein Schaltungsdiagramm dar, welches äquivalent zu der Schaltungseinheit 5a und der Takterzeugerschaltung 7 der integrierten Halbleiterschaltung ist. Ein Kondensator C an einer Stufe der Leiterschaltung sowie eine Induktivität L von jeweils der Versorgungsleitung 1f und der Masseleitung 3f zu beiden Seiten des Kondensators C wie sie in der Äquivalentenschaltung angeordnet sind, bilden einen LC-Filter. Ein Teil des LC-Filters, in dem die Versorgungsleitung 1f und die Masseleitung 3f durch die Schaltungseinheit 5a verlaufen, ist in der Schaltungseinheit 5a eingeschlossen. Die Takterzeugerschaltung 7 ist an den Endabschnitten der Versorgungsleitung 1f und der Masseleitung 3f angeschlossen.

In der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung mit oben beschriebenem Aufbau wirken große Induktivitäten L und Kapazitäten C parasitär auf die Versorgungsleitung 1f und der Masseleitung 3f, wodurch ein LC-Filter gebildet wird. Konsequenterweise können, selbst wenn das Rauschen der Leistungsversorgung und Rauschen durch den Durchgangsstrom eines CMOS-Transistors innerhalb der Takterzeugerschaltung 7 nicht vollständig durch einen Bypass-Kondensator absorbiert werden kann, das Rauschen durch die Versorgungsleitung 1f und die Masseleitung 3f absorbiert werden. Ein Absorptionsbetrag, d. h. ein Abschwächungsbetrag des Rauschens kann in diesem Fall mit den gleichen Gleichungen wie in der ersten Ausführungsform erhalten werden und deshalb wird auf die Beschreibung derselben hier verzichtet.

Fig. 14 stellt ein Diagramm des Aufbaus einer integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung gemäß einer siebten Ausführungsform der Erfindung dar. Anschlußkontaktflächen 9 schließen eine Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und eine Masseanschlußkontaktfläche 4 ein. Eine Versorgungsleitung 1g und eine Masseleitung 3g sind jeweils von der Versorgungsanschlußkontaktfläche 2 und der Masseanschlußfläche 4 mit einer Schaltungseinheit 5, einer Oszillatorschaltung 6 und einer Takterzeugerschaltung 7 verbunden (die Versorgungsleitung 1g und die Masseleitung 3g zur Oszillatorschaltung 6 sind in Fig. 14 nicht gezeigt). Die Versorgungsleitung 1g und die Masseleitung 3g werden zu der Takterzeugerschaltung 7 in einem Zustand geführt, in dem z. B. ein Teil der Masseleitung 3g nicht kleiner als $\frac{1}{2}$ der gesamten Länge der Masseleitung 3g zur Takterzeugerschaltung 7 parallel und neben der Versorgungsleitung 1g verläuft. Der Aufbau in anderen Punkten der integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung dieser Ausführungsform ist der gleiche wie der der vierten Ausführungsform und dementsprechend wird die Beschreibung derselben verkürzt.

In der siebten Ausführungsform fließt ein Strom von der Versorgungsleitung 1g zur Masseleitung 3g über die Takterzeugerschaltung 7. Weiterhin ist die Versorgungsleitung 1g neben und parallel zu der Masseleitung 3g angeordnet, während der Strom in den Leitungen 1g und 3g in gegensätzliche Richtungen fließt. Als Ergebnis davon ist eine Gegeninduktivität der Versorgungsleitung 1g und der Masseleitung 3g invers proportional zu einem Abstand zwischen der Versorgungsleitung 1g und einer Masseleitung 3g und proportional zu einem Abstand eines Abschnitts, in dem die Leitungen 1g und

3g parallel zueinander verlaufen.

Die Gegeninduktivität wird erhöht, wenn der Abstand zwischen den Leitungen 1g und 3g reduziert und der parallele Abschnitt verlängert wird, was zu den Induktivitäten der Versorgungsleitung und der Masseleitung (hauptsächlich Selbstinduktivität) in jeder der vor-
ausgehenden Ausführungsformen hinzugefügt werden kann. Dementsprechend ist der LC-Filter der Versorgungsleitung 1g und der Masseleitung 3g in dieser integrierten Halbleiterschaltungseinrichtung so effektiv, daß die elektromagnetischen Interferenzen effizienter als in den oben genannten Ausführungsformen behandelt werden können.

Patentansprüche

1. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit:
einer Schaltungseinheit (5) mit einer CPU (5b),
einem Bus (8), der so verdrahtet ist, daß er die
Schaltungseinheit umgibt,
Anschlußkontaktflächen (9), die außerhalb des Bus-
ses (8) angeordnet sind, und
einer Leitung für ein fixiertes Potential (1a ..., 3a
...), die von einer Anschlußkontaktfläche (2, 4) mit
fixiertem Potential zur Schaltungseinheit (5) ver-
läuft, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung für
ein fixiertes Potential (1a ..., 3a ...) einen ver-
längerten Abschnitt zum Vergrößern ihrer parasitären
Induktivität aufweist.
2. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit:
einer Schaltungseinheit (5) mit einer CPU (5b),
einem Bus (8), der so verdrahtet ist, daß er die
Schaltungseinheit (5) umgibt,
Anschlußkontaktflächen (9), die außerhalb des Bus-
ses (8) angeordnet sind,
einer Oszillatorschaltung (6) zur Erzeugung von
Pulsen,
einer Takterzeugerschaltung (7) zum Erzeugen von
Systemtakten aus den in der Oszillatorschaltung (6)
erzeugten Pulsen, und einer Leitung für ein fixiertes
Potential (1c ..., 3c ...) , die von einer Anschluß-
kontaktfläche mit fixiertem Potential zur Oszilla-
torschaltung (6) verläuft, dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitung für ein fixiertes Potential (1c ..., 3c
...) einen Abschnitt aufweist, der zur Vergröße-
rung der parasitären Induktivität derselben ausge-
dehnt ist.
3. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit:
einer Schaltungseinheit (5) mit einer CPU (5b),
einem Bus (8), der so verdrahtet ist, daß er die
Schaltungseinheit (5) umgibt,
Anschlußkontaktflächen (9), die außerhalb des Bus-
ses (8) angeordnet sind,
einer Oszillatorschaltung (6) zum Erzeugen von
Pulsen,
einer Takterzeugerschaltung (7) zum Erzeugen von
Systemtakten aus den in der Oszillatorschaltung (6)
erzeugten Pulsen, und einer Leitung für ein fixiertes
Potential (1d ..., 3d ...) , die sich von einer An-
schlußkontaktfläche mit fixiertem Potential zur
Takterzeugerschaltung erstreckt, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Leitung für ein fixiertes Potential
(1d ..., 3d ...) einen Abschnitt aufweist, der zur
Vergrößerung der parasitären Induktivität dersel-
ben ausgedehnt ist.
4. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung nach
einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitung für ein fixiertes Potential (1a, c,

d, ..., 3a, c, d ...) in der Peripherie der Schaltungs-
einheit (5) ausgedehnt ist.

5. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung nach
einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitung für ein fixiertes Potential (1b ...,
3b ...) in der Peripherie der Schaltungseinheit (5)
um mehr als $\frac{1}{4}$ Umfang ausgedehnt ist.

6. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit:
einer Schaltungseinheit (5) mit einer CPU (5b),
einem Bus (8), der so verdrahtet ist, daß er die
Schaltungseinheit (5) umgibt,
Anschlußkontaktflächen (9), die außerhalb des Bus-
ses (8) angeordnet sind,
einer Oszillatorschaltung (6) zum Erzeugen von
Pulsen,

einer Takterzeugerschaltung (7) zum Erzeugen von
Systemtakten aus den in der Oszillatorschaltung (6)
erzeugten Pulsen, und einer Leitung für ein fixiertes
Potential (1a ..., 3a ...) , die sich von einer An-
schlußkontaktfläche (2, 4) mit fixem Potential zur
Takterzeugerschaltung (7) hin erstreckt, dadurch
gekennzeichnet, daß

die Leitung für ein fixiertes Potential durch das
Innere der Schaltungseinheit verläuft, um so eine
parasitäre Induktivität derselben zu vergrößern.

7. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung mit:
einer Schaltungseinheit (5) mit einer CPU (5b),
einem Bus (8), der so verdrahtet ist, daß er die
Schaltungseinheit (5) umgibt,
Anschlußkontaktflächen (9), die außerhalb des Bus-
ses (8) angeordnet sind,
einer Oszillatorschaltung (6) zur Erzeugung von
Pulsen,

einer Takterzeugerschaltung (7) zum Erzeugen von
Systemtakten aus den in der Oszillatorschaltung (6)
erzeugten Pulsen, und einer ersten Leitung für ein
fixiertes Potential (1a ...) , die von einer ersten
Anschlußkontaktfläche (2) mit fixiertem Potential
zur Takterzeugerschaltung verläuft, und
einer zweiten Leitung für ein fixiertes Potential (3a
...) , die von einer zweiten Anschlußkontaktfläche
(4) mit fixiertem Potential zur Takterzeugerschalt-
ung verläuft, dadurch gekennzeichnet, daß
die erste Leitung für ein fixiertes Potential (1a ...)
mit der Takterzeugerschaltung verbunden ist, wäh-
rend eine der ersten und zweiten Leitungen für ein
fixiertes Potential neben und parallel zu der ande-
ren Leitung für ein fixiertes Potential verläuft.

8. Integrierte Halbleiterschaltungseinrichtung nach
Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenig-
stens ein Teil, der länger als die Hälfte der vollstän-
digen Länge von einer der ersten und zweiten Lei-
tungen für ein fixiertes Potential (1a ..., 3a ...) ist,
neben und parallel der anderen Leitung verläuft.

Hierzu 14 Seite(n) Zeichnungen

- Le rseite -

This Page Blank (uspto)

FIG. 4

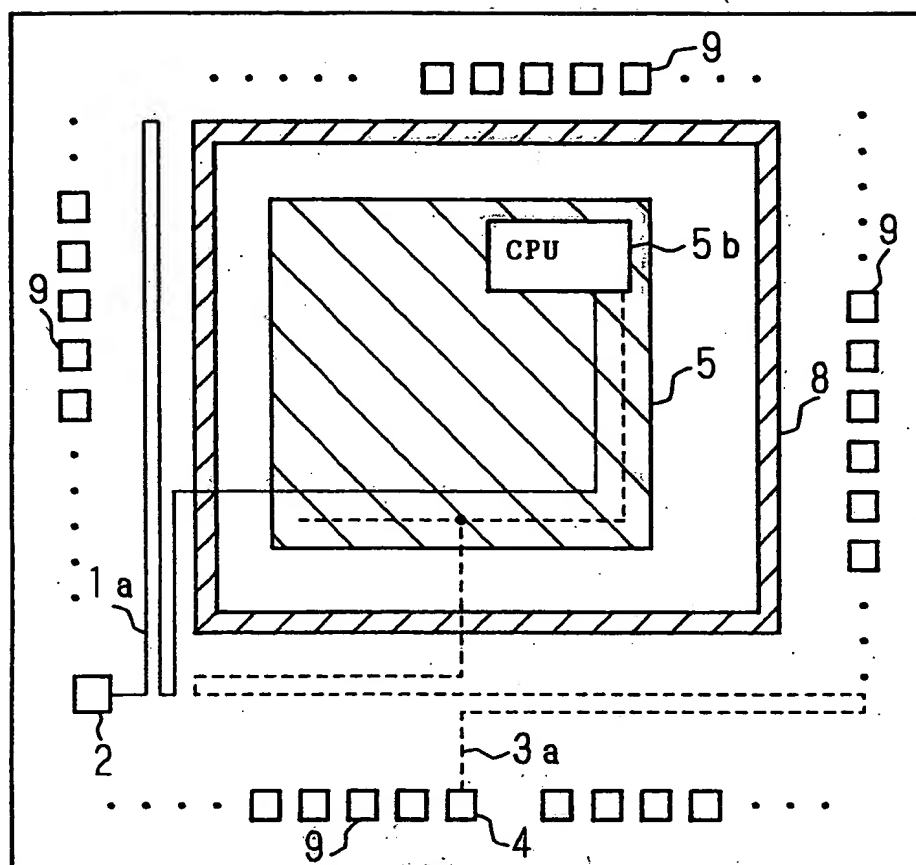


FIG. 1

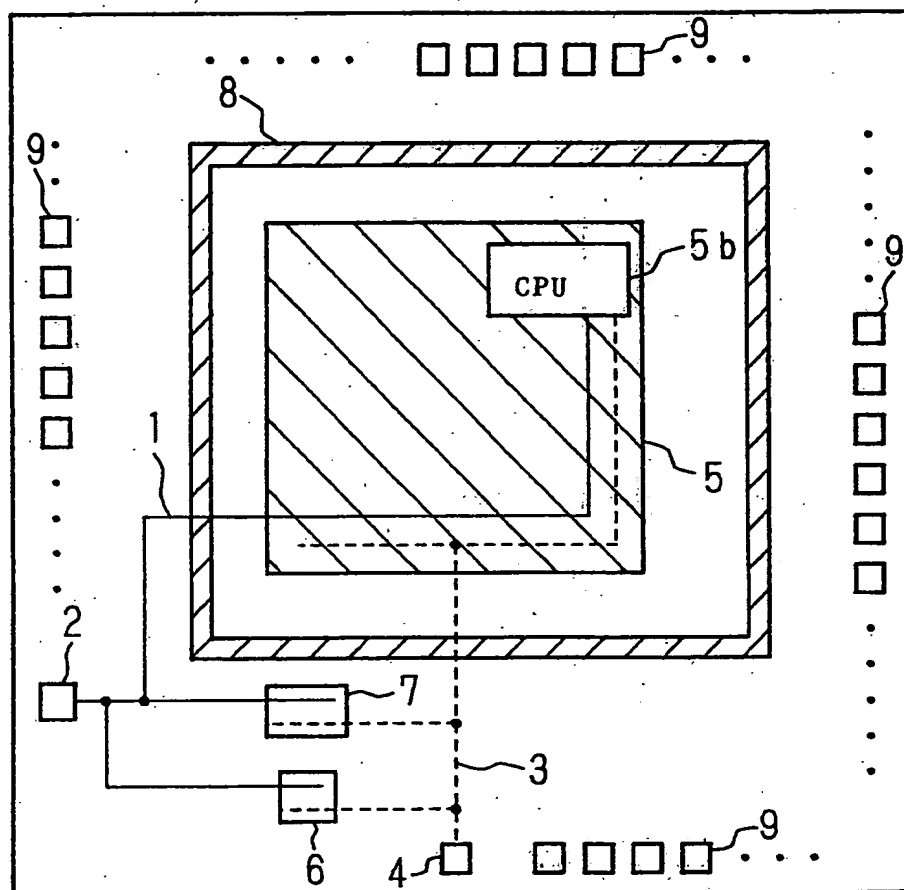


FIG. 2

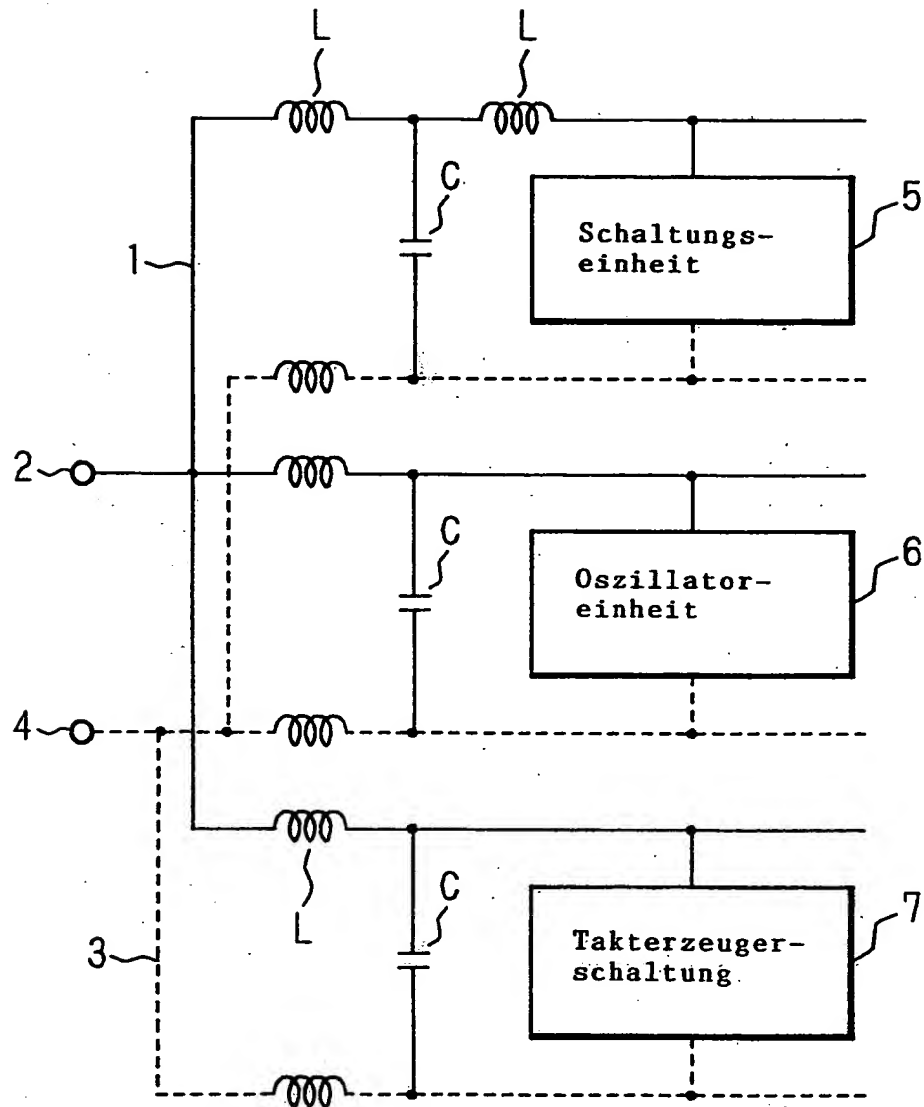


FIG. 3

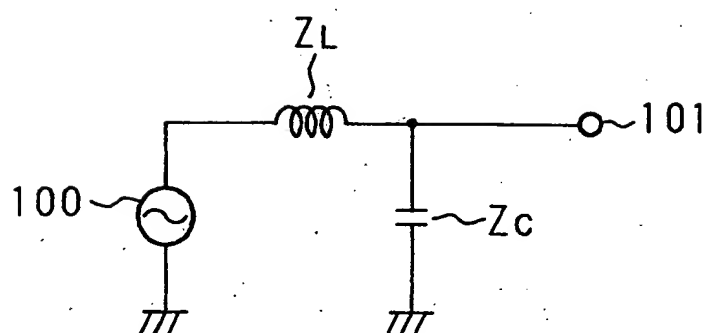


FIG. 5

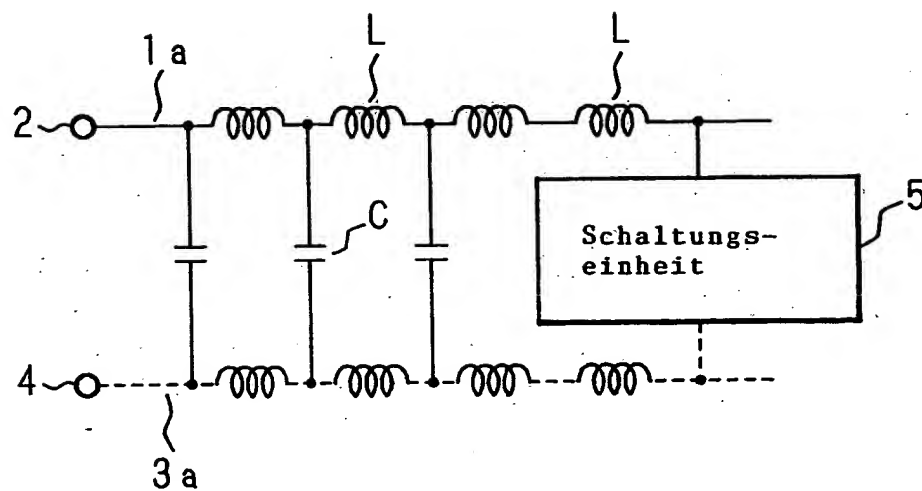


FIG. 6

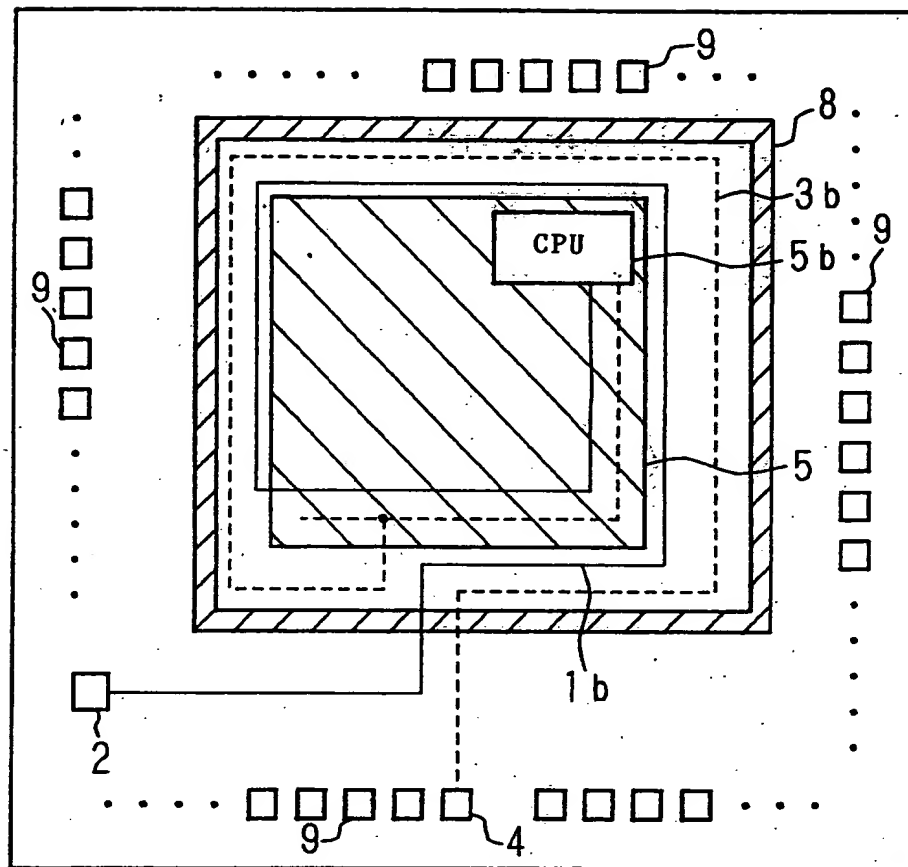


FIG. 7

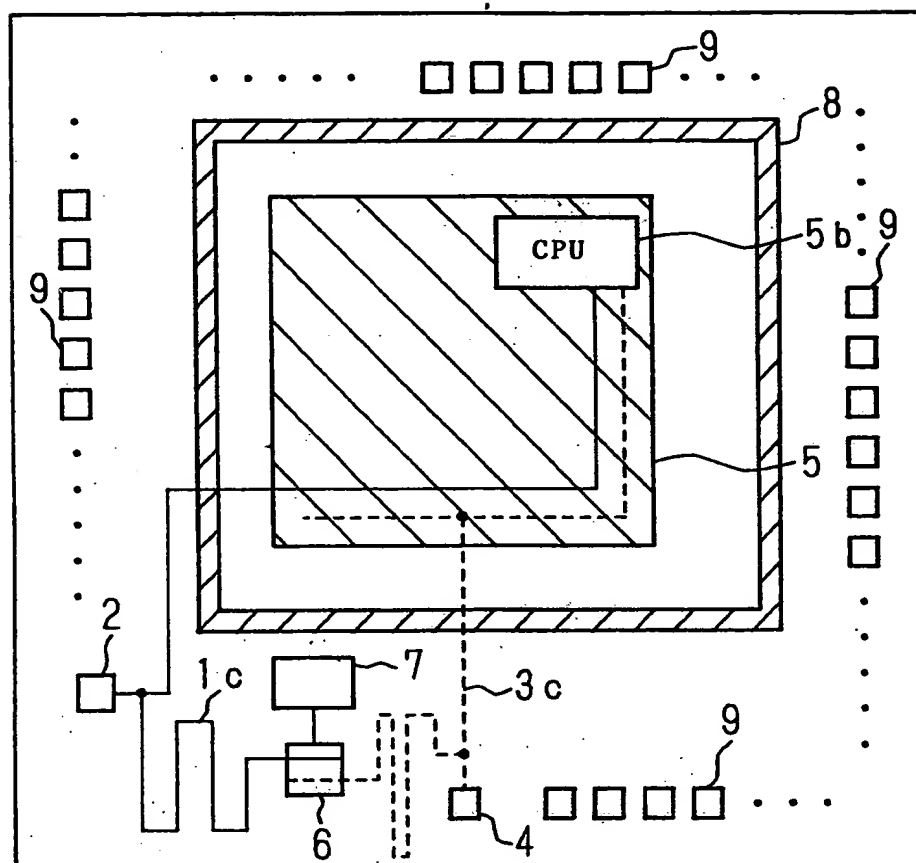


FIG. 8

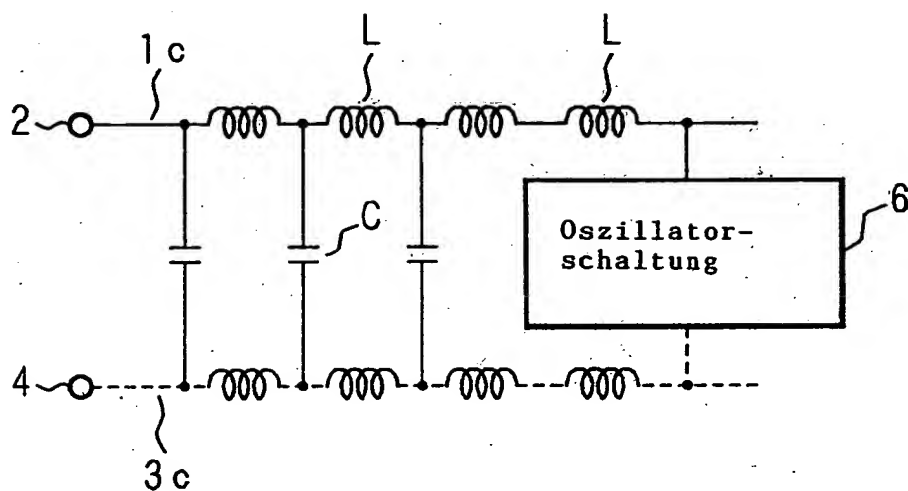


FIG. 9

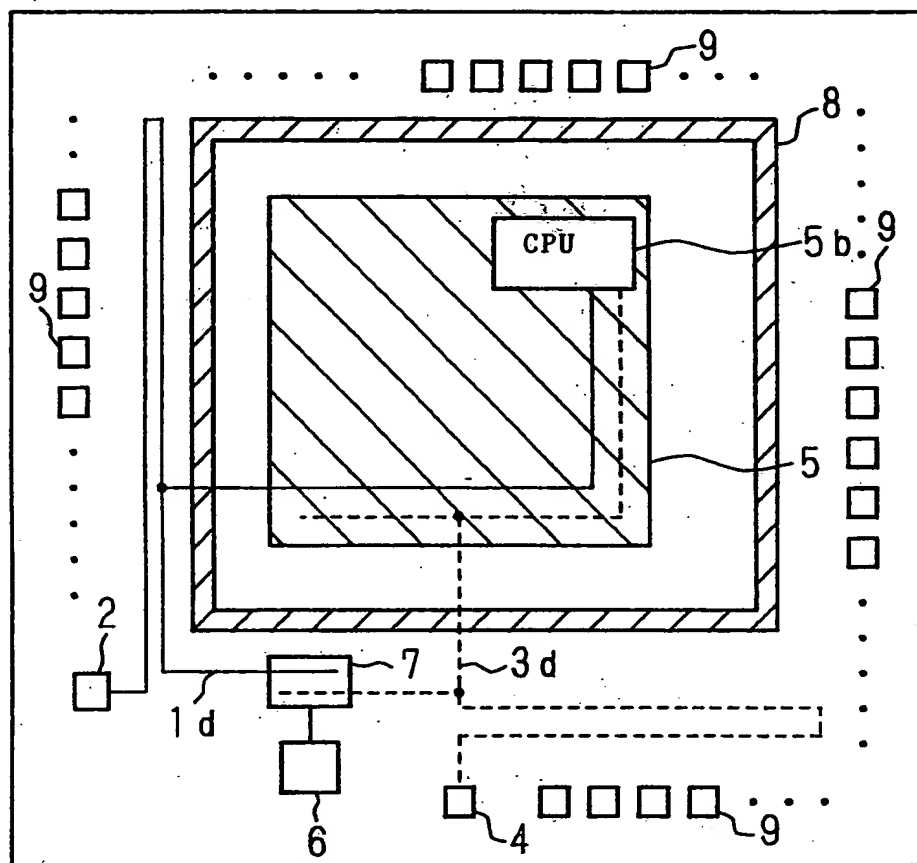


FIG. 10

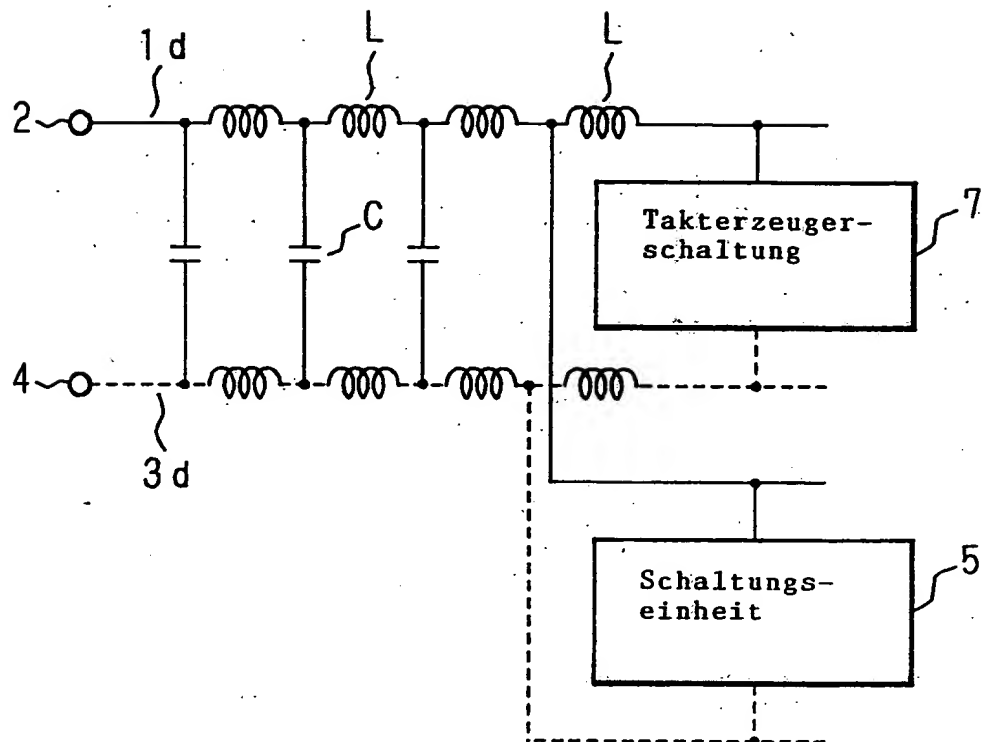


FIG. 11

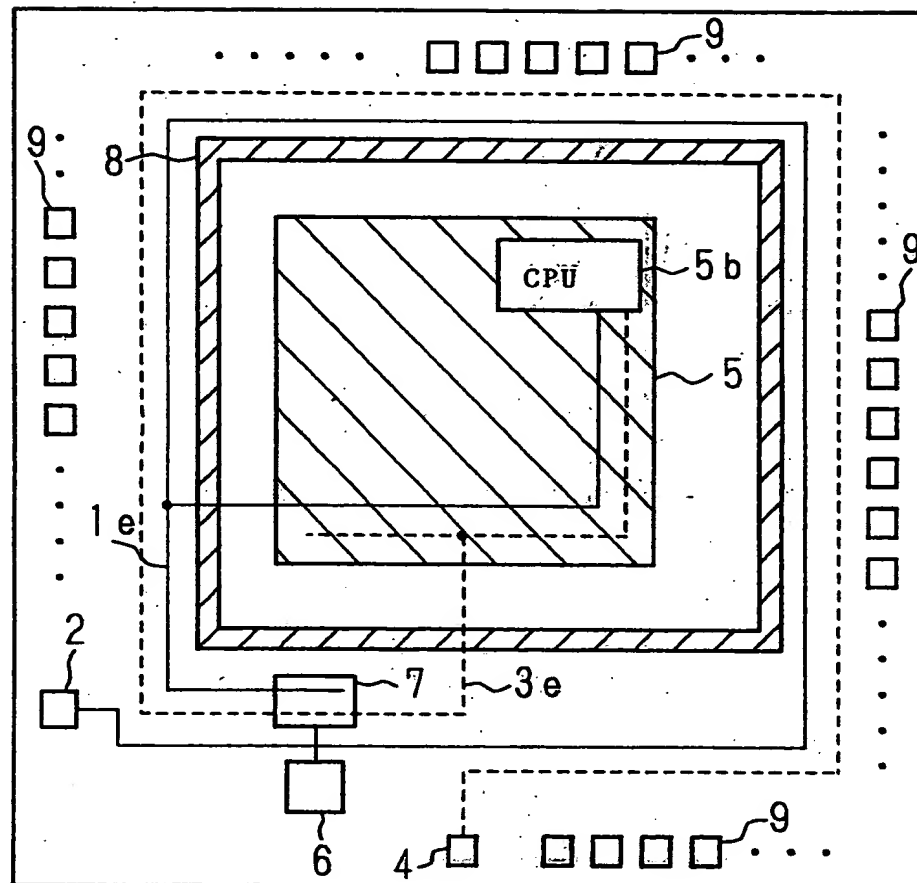
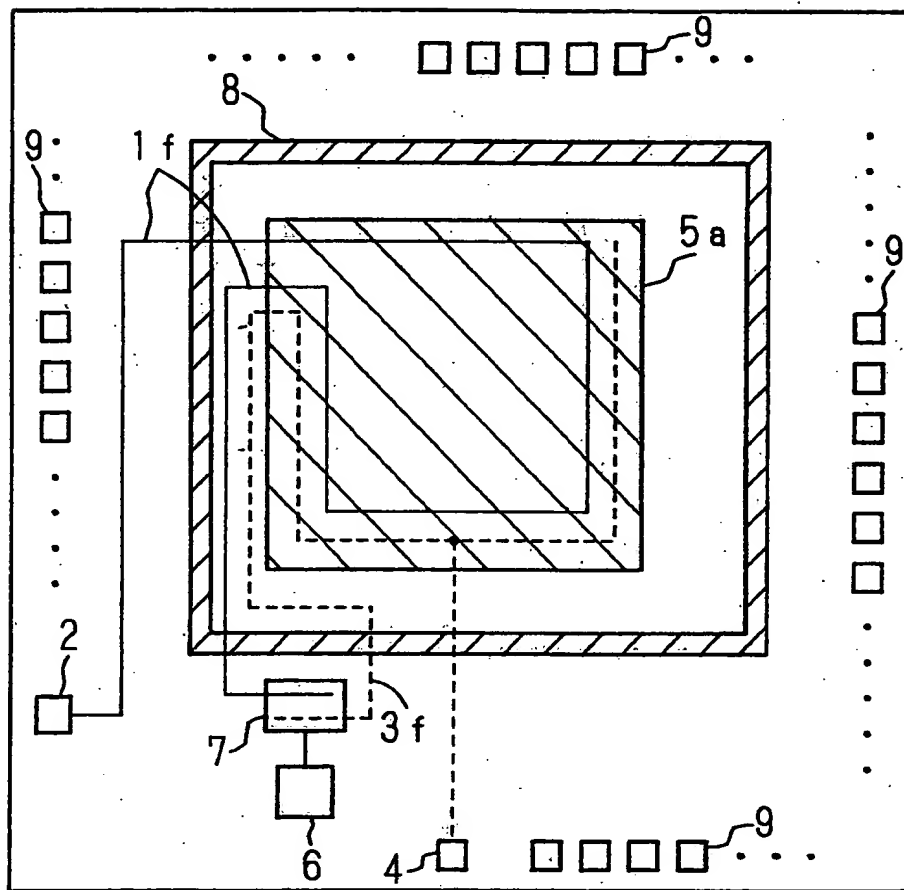


FIG. 12



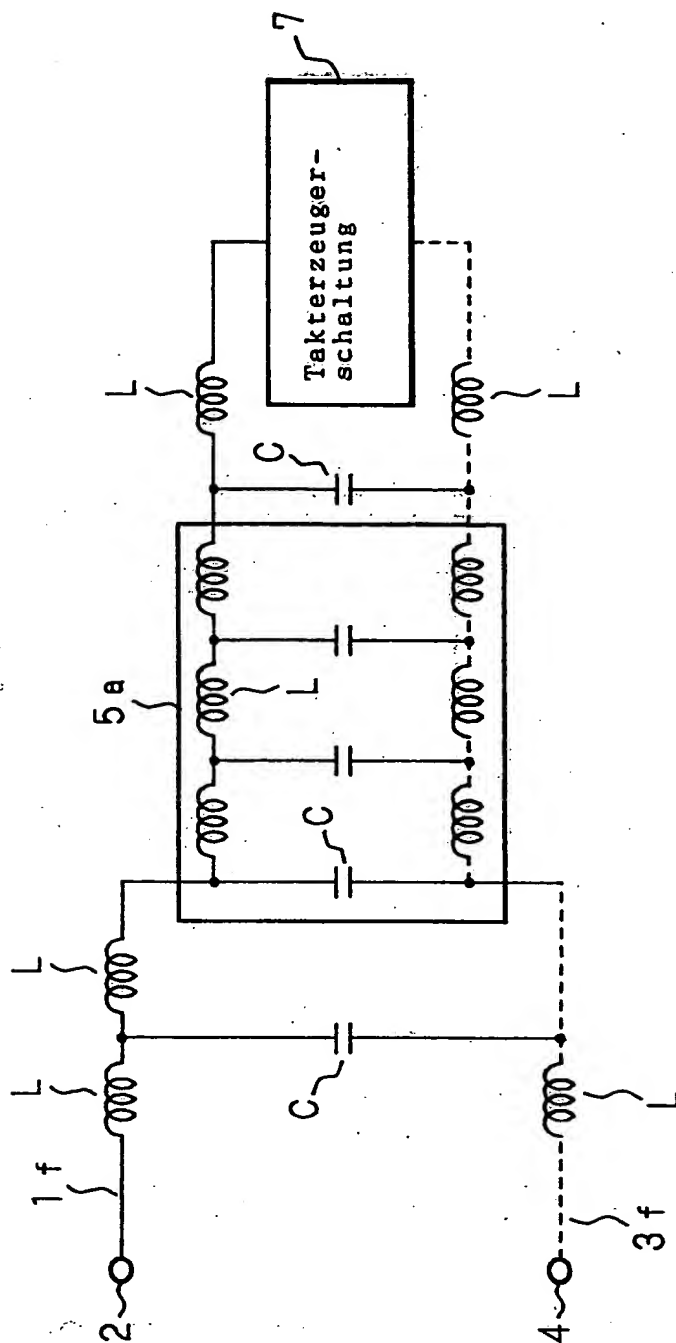
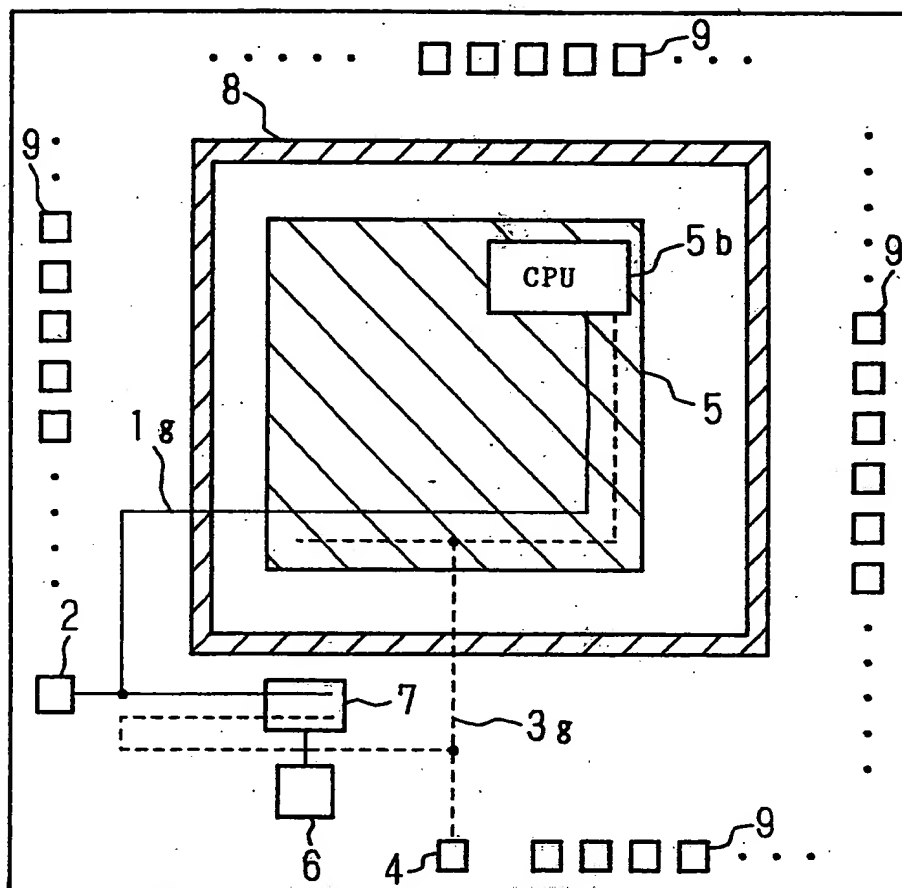


FIG. 13

FIG. 14



DOCKET NO: GR 00 P 1781

SERIAL NO: 09/839,767

APPLICANT: Held et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100